

高等教育教材 Higher Education Textbooks

普通化学实验 与学习指导

— 周旭光 宋立民 主编 — 天津工业大学组织编写



中国纺织出版社

高等教育教材

普通化学实验与学习指导

周旭光 宋立民 主编

天津工业大学组织编写



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书由基础篇、实验篇和学习指导篇三部分组成。基础篇介绍了化学实验的基本常识、试剂及仪器的基本操作;实验篇根据实际教学精选了十个实验;学习指导篇囊括了《普通化学》的学习要点、各章小结、注意的问题、综合练习,书后附录提供了大量与普通化学相关的参考数据,便于读者查阅并附有综合练习的参考答案和五套模拟试题。

本书可作为高等院校非化学专业及化工类《普通化学》较少课时课程的实验教材和辅助学习教材。

图书在版编目(CIP)数据

普通化学实验与学习指导/周旭光,宋立民主编;天津工业大学组织编写. —北京:中国纺织出版社,2009.3

高等教育教材

ISBN 978-7-5064-5477-3

I. 普… II. ①周…②宋…③天… III. 化学实验-高等学校-教学参考资料 IV. O6-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 003551 号

策划编辑:郭 强 于 伟 责任编辑:范雨昕
责任校对:陈 红 责任设计:李 然 责任印制:何 艳

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街 6 号 邮政编码:100027

邮购电话:010-64168110 传真:010-64168231

http://www.c-textilep.com

E-mail:faxing@c-textilep.com

北京画中画印刷有限公司印装 各地新华书店经销

2009 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:9.75

字数:184 千字 定价:25.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

前 言

本书旨在为学时少的非化学专业、化工类专业“大一”的新生提供实践的机会,为学生营造课堂所学理论知识与实践相结合的空间,帮助他们尽快完成由高中到大学对化学课程学习的过渡,即学习内容、学习方法、听课方式的过渡,使学生能很快地适应大学的学习。

普通化学实验是《普通化学》的重要组成部分,是对普通化学基本理论和基本知识的巩固、扩大和加深,包括了培养学生独立操作、观察记录、分析归纳、设计方案、撰写报告等多方面能力的重要环节。实验可以培养学生的动手能力和分析问题、解决问题的能力,使学生得到全面的化学素质教育。

本书共分三篇,基础篇,详细介绍了普通化学实验的基本常识、化学试剂、实验仪器和化学实验中的基本操作;实验篇,根据实际教学精选了十个实验,内容涉及无机合成、组分提纯、相关化学常数测定、酸碱滴定、物质化学性质实验和趣味实验等,对于实验的叙述,以引导和启发学生的积极思维为原则,针对实验的重点和难点,在实验内容中和每个实验后,附有注意事项和思考题,帮助学生理解实验成功的关键,引导学生在完成实验后,归纳和总结出规律。学习指导篇是编写教师在多年教学实践经验的基础上,广泛参考各种同类书籍编写而成,囊括了《普通化学》中相应章节的基本要点、本章小结、注意的问题、综合练习等内容。对学生学习中容易出现的问题、难点、注意事项等以“注意的问题”的方式进行了细致地阐述,便于学生理解和掌握相关知识。书后附有综合练习的参考答案和五套模拟试题。

书后的附录列出了实验和学习指导中可能用到的各种化学常用数据。

本书由周旭光、宋立民主编,于洺、王风琴、王翔、白世河、张惠春、陈雷、彭晓军(按姓氏笔画为序)参编,全书由周旭光统稿。

本书在编写过程中,参阅了某些公开出版的教材和书籍,在此对相关作者表示感谢。

鉴于编者水平有限,加之时间仓促,书中有疏漏之处在所难免,敬请使用本书的教师和学生提出宝贵意见。

编 者

2009年1月

目 录

绪 论	1
一、普通化学实验的目的	1
二、普通化学实验的学习方法	1

基础篇

第一章 化学实验室基本常识	3
一、化学实验室规则	3
二、实验室安全与事故处理	3
三、三废处理	4
第二章 化学试剂	6
一、化学试剂的规格和适用范围	6
二、化学试剂的保管	7
三、化学试剂的取用	7
四、实验用水	8
第三章 化学实验仪器	10
第四章 化学实验的基本操作	17
一、常用仪器的洗涤	17
二、加热与冷却	18
三、称量仪器——托盘天平的使用	20
四、液体体积的度量仪器及其使用方法	21
五、溶解、结晶与固液分离	25
六、普通温度计和试纸的使用	27
七、pHS—3C 型酸度计及其使用方法	28
八、722S 型分光光度计	30

实验篇

实验一 食盐的提纯和质量检查	33
实验二 五水合硫酸铜晶体的制备	36
实验三 碳酸氢钠的制备	38

实验四	化学反应焓变的测定	40
实验五	醋酸解离常数的测定(滴定曲线法)	43
实验六	溶液的配制与酸碱溶液的标定	45
实验七	氧化还原与电化学	48
实验八	配位化合物的性质	51
实验九	瓜果、蔬菜中维生素 C 含量的测定	56
实验十	趣味实验	59

学习指导篇

第一章	化学反应的能量变化、方向和程度	63
第二章	化学反应速率	71
第三章	酸碱平衡	76
第四章	沉淀溶解平衡	81
第五章	氧化还原反应	86
第六章	物质结构	92
第七章	配位化合物	104
学习指导参考答案		108
《普通化学》模拟试题		125
参考文献		142
附录	普通化学实验常用数据表	143
附录 1	国际相对原子质量表[以相对原子质量 $A_r(^{12}\text{C}) = 12$ 为标准]	143
附录 2	常用弱酸及弱碱的解离常数(293 ~ 298 K)	145
附录 3	常见难溶化合物的溶度积(291 ~ 298 K)	146
附录 4	某些配离子的稳定常数(293 ~ 298 K)	147
附录 5	常用标准电极电势(298.15 K)	148
附录 6	常用酸碱溶液的配制	149
附录 7	常用缓冲溶液的配制	150
附录 8	标准 pH 值溶液的配制	150

绪 论

化学是一门以实验为基础的科学,化学中的定律和学说几乎都来源于实验,同时又为实验所检验;实验还是探索未知世界的重要途径。因此,普通化学实验在普通化学教学中占有极其重要的地位。

一、普通化学实验的目的

普通化学实验的主要目的如下:

(1)通过学生在实验中直接观察到的大量实验现象,经思维、归纳、总结,从感性认识上升到理性认识,巩固、深化和扩大课堂中所获得的普通化学的基本理论和知识,培养学生理论联系实际的能力。

(2)通过学生规范地掌握一些实验的基本操作、基本技术和基本技能,学会正确使用常用仪器、获得准确的实验数据和结果,培养学生独立操作与思考的能力。

(3)通过学生在实验过程中及时、准确、如实地记录实验现象和数据,培养学生实事求是的科学态度、严谨治学的科学素养、细致的科学学习习惯以及勤于思考、勇于开拓的科学精神。

二、普通化学实验的学习方法

实验效果与正确的学习态度和学习方法密切相关,普通化学实验的学习方法主要体现在以下三个环节。

1. 实验预习

预习是做好实验的前提和保证,是实验前必须完成的准备工作。实验前应认真阅读实验教材、有关参考书及参考文献;明确实验的目的及要求;了解实验内容,明确实验的操作步骤及数据处理方法;搞清实验所用仪器、药品和操作注意事项,做到心中有数,合理安排实验时间(统筹安排实验步骤)。在预习的基础上写好实验预习报告,主要包括实验目的、实验原理、操作步骤、实验现象和数据的记录等。预习报告不是照抄实验教材的内容,而是对它的提炼、简化,是通过自己的理解完成的,能使自己一目了然,一般可写在记录本上,并留出一些准备填入实验现象和结果的空白,以便节省实验过程中的时间。

2. 实验过程

实验过程是培养学生独立操作能力和思维能力的重要环节,学生必须认真、独立地完成。

(1)实验中的规范操作。在实验过程中要正确且规范操作;保持安静;严格遵守实验室安全守则,预防火灾、触电、中毒和化学伤害等事故的发生;注意保持室内整洁,随时保持实验台干

净、整齐;注意节约水、电、煤气和药品,爱护仪器。

(2)观察记录。实验过程中仔细观察、勤于思考并将实验现象和数据及时、准确、如实地记录在实验预习报告本上,不可将原始数据随便记录在草稿本、小纸片或其他地方,也不能等到实验结束后再回忆记录。要养成实事求是的科学态度,不得随意涂改、臆造数据。

(3)实验的交流与讨论。如果发现实验现象与理论不符合,应首先尊重事实,并在同学间相互交流;或与指导老师一起讨论,认真分析和检查原因,根据讨论结果再对实验条件和实验方法进行改进,可以做对照试验、空白试验或自行设计的实验来核对,必要时应多次重做验证,从中得到有益的科学结论和思维方法。

3. 实验报告

做完实验仅是完成实验的一半,更为重要的是分析实验现象,整理实验数据,把直接的感性认识提高到理性思维阶段。因此实验完成后,要及时完成实验报告。实验报告要求文字表达清楚,语言简明扼要,结论明确,实验记录与数据处理尽量使用表格形式,绘出的图形要准确清楚,并保持报告的整齐清洁。一份合格的实验报告一般应包括以下内容:

(1)实验名称、日期。若实验是几个人合作完成,应注明合作者。

(2)实验目的。通过实验,所要了解和掌握的原理、实验方法、操作规范和所用仪器的名称等。

(3)实验原理。实验原理包括与实验有关的基本原理和主要反应方程式。

(4)实验步骤或内容。尽量用简图、表格、化学反应方程式、符号等形式,清晰、明了地表达实验内容。

(5)实验现象和数据记录。实验现象要正确,数据记录要完整、实事求是。

(6)实验结果与数据处理。包括对实验现象的解释、实验结论或实验数据的处理、计算结果与理论值比较,分析产生误差的原因。

(7)实验讨论。包括对实验的心得、体会,对存在问题及失败原因的分析。对实验方法、教学方法和实验内容等提出意见或建议。

(8)回答问题。完成实验教材中规定的思考题。

基础篇

第一章 化学实验室基本常识

一、化学实验室规则

化学实验室是进行科学实验及对学生进行科学训练的场所,进入实验室做实验的学生都应遵守以下规则:

(1)初次进入实验室应先清点仪器,如果有破损和缺少,应立即报告教师,按规定手续进行补领。

(2)实验时应保持安静,思想集中,认真操作,仔细观察现象,如实记录结果,积极思考问题。做规定以外的实验,应先经教师批准。

(3)实验时应保持实验室和实验台面清洁整齐。火柴头、废纸片、碎玻璃应投入垃圾桶。废液应小心倒入废液桶内,以防止水槽和下水管道的堵塞及腐蚀。

(4)实验时要爱护公物,小心使用仪器和实验设备,注意节约水、电、药品。使用精密仪器时,应严格按照操作规程进行,一定要谨慎细致。如果发现仪器出现故障,应立即停止使用,及时报告教师进行处理。

药品要按量取用,自药品瓶中取出的药品,不应再倒回原瓶,以免带入杂质。瓶塞随取随盖,不要搞混,以免沾污试剂。

(5)实验结束后,应将个人的仪器洗涤后放回实验柜,公用仪器整理后放回原处;清洁并整理好实验台;最后洗净双手。

(6)值日的同学应清洁实验室的地面和水槽,检查每个桌面是否整洁,在离开实验室前一定要检查电源是否断开,水龙头及门窗是否关闭。实验室内的一切物品(仪器、药品和实验产物等)不得带出实验室。

(7)如果发生意外,应保持镇静,不要惊慌失措;遇有烧伤、烫伤、割伤应及时报告教师,进行急救和治疗。

二、实验室安全与事故处理

1. 实验室安全常识

为了确保操作者、仪器设备及实验室的安全,每个进入实验室进行实验的学生,都应遵守有关规章制度,并对一般的安全常识有所了解。

(1) 避免浓酸、浓碱等腐蚀性试剂溅在皮肤、衣服或鞋袜上。

(2) 实验中使用性质不明的物料时,要先用极小的量预试,不得直接去嗅,以免发生意外危险。

(3) 产生有毒气体、腐蚀性气体的实验,均应在通风橱中进行。操作时头部应在通风橱外面,以免中毒。

(4) 使用有毒试剂时应当小心,应事先熟悉操作中的有关注意事项。氰化物、砷化物等剧毒试剂及汞盐都应特殊保管,不得随意放置。使用剧毒试剂的实验完毕后,应当及时妥善处理,避免自己或他人中毒。

(5) 使用二硫化碳、乙醚、苯、酒精、汽油和丙酮等易燃物品时,附近不能有明火或热源。

(6) 易燃或有毒的挥发性有机物用后都应收集于指定的密闭容器中。

(7) 防止煤气、氢气等可燃气体泄漏,以免发生煤气中毒或引起爆炸。

(8) 特殊仪器及设备应在熟悉其性能及使用方法后方可使用,并严格按照说明书操作。当情况不明时,不得随便接通仪器电源或扳动旋钮。

(9) 普通的玻璃瓶和容量瓶器皿均不可加热,也不可倒入热溶液以免引起破裂或量取不准。

(10) 灼热的器皿应放在石棉网或石棉板上,不可和冷物体接触,以免破裂;不能用手直接接触,以免烫伤;更不要立即放入柜内或置于桌面上,以免引起燃烧或烫坏桌面。

(11) 加热试管时,管口不能对着自己或他人。不要俯视正在加热的液体。

2. 实验事故处理

实验过程中如发生意外事故,可采取下列相应措施:

(1) 玻璃割伤。伤口内若有玻璃碎片或污物,应立即清除干净,然后涂敷药水并包扎。

(2) 烫伤或灼伤。切勿用水冲洗,应在伤处涂抹少许苦味酸溶液、红花油或烫伤膏。

(3) 酸碱伤眼。立即用水冲洗,然后用碳酸氢钠溶液或硼酸溶液冲洗,再用水冲洗。

(4) 起火。不要惊慌,小火用湿布、石棉布或沙子覆盖燃烧物;大火应使用泡沫灭火器;电器设备发生火灾使用灭火器灭火。

(5) 触电。应先立刻切断电源,再救护伤员。

(6) 毒气侵入。吸入有毒气体(如煤气、氯气、硫化氢等)而感到不舒服时,应及时到窗口或室外呼吸新鲜空气。

三、三废处理

在化学实验中会产生各种有毒的废气、废液和废渣。为了减免对环境的污染,要对三废进行如下处理。

(1) 有毒气体的排放。做有少量有毒气体产生的实验,应在通风橱中进行。通过排风设备把有毒废气排到室外,利用室外的大量空气来稀释有毒废气。如果实验产生大量有毒气体,应

该安装气体吸收装置来吸收这些气体,例如,产生的二氧化硫气体可以用氢氧化钠水溶液吸收后排放。

(2)有毒的废渣应埋在指定的地点,但是溶解于地下水的废渣必须经过处理后才能深埋。

(3)有毒的废液处理。

①含六价铬化合物(致癌):应加入还原剂(FeSO_4 、 Na_2SO_3)使之还原为三价铬后,再加入碱(NaOH 或 Na_2CO_3),调 pH 值至 6~8,使之形成氢氧化铬沉淀除去。

②含氰化物的废液:方法有二,一是加入硫酸亚铁,使之变为氰化亚铁沉淀后除去;二是加入次氯酸钠,使氰化物分解为二氧化氮和氮气而除去。

③含汞化物的废液:加入 Na_2S 使之生成难溶的 HgS 沉淀而除去。

④含砷化物的废液:加入 FeSO_4 ,并用 NaOH 调节 pH 值至 9,以便使砷化物生成亚砷酸钠与氢氧化铁共沉淀而除去。

⑤含铅等重金属的废液:加入 Na_2S ,使之生成硫化物沉淀而除去。

第二章 化学试剂

一、化学试剂的规格和适用范围

化学试剂的规格以其纯度来划分,一般可分为优级纯、分析纯、化学纯和实验试剂四级,其标志和适用范围见表1。此外,化学试剂还包括工业级试剂和光谱纯试剂、色谱纯试剂、基准试剂、生化试剂等各种特殊规格的试剂。同一化学试剂因规格不同而价格差别很大,故实验中不能盲目选择纯度过高的试剂,而应以能达到实验的准确度要求为宜。

表1 试剂的规格和适用范围

等 级	名 称	英文名称	符 号	适 用 范 围	标签颜色
一级品	优级纯 (保证试剂)	Guarantee Reagent	GR	纯度很高,适用于精密分析工作	绿色
二级品	分析纯 (分析试剂)	*Analytical Reagent	AR	纯度仅次于一级品,适用于多数分析 工作	红色
三级品	化学纯	Chemically Pure	CP	纯度次于二级品,适用于一般化学 实验	蓝色
四级品	实验试剂 医用	Laboratorial Reagent	LR	纯度较低,适用于做实验辅助试剂	棕色或其他 颜色

工业级试剂主要用于要求不高的化学制备,在有机化学实验中用得较多。其他如制备气体(CO_2 、 H_2S 等)、洗液或洗涤剂,均可用工业级试剂。光谱纯试剂中的杂质含量低于光谱分析法的检出限,所以主要用作光谱分析中的标准物质。色谱纯试剂用作色谱分析的标准物质。基准试剂的纯度相当于或高于GR试剂,主要用作滴定分析中的基准物质,也可直接用来配制标准溶液。生化试剂则用于各种生物化学实验。

在超纯分析中,对试剂纯度的要求很高,一般试剂往往难于满足要求,常需自行提纯。

在化学实验中配制试剂常用的市售浓酸、浓碱溶液浓度见表2。

表2 常用的市售浓酸、浓碱溶液的浓度

物 质	HCl	HNO_3	H_2SO_4	H_3PO_4	HClO_4	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
浓度(mol/L)	12	16	18	18	12	15

二、化学试剂的保管

化学试剂在储存过程中要保证不失效变质,更不能造成事故。一般的化学试剂应存放在通风良好、干燥的试剂库内,由专人保管。针对不同的试剂,在储存时应注意下列问题:

(1) 见光会逐渐分解的试剂(如 H_2O_2 、 AgNO_3 、 KMnO_4 、 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 等),与空气接触易被氧化的试剂(如 SnCl_2 、 FeSO_4 等)以及易挥发的试剂(如氨水、乙醇等)都应存放在阴暗处。

(2) 易腐蚀玻璃的试剂(如氢氟酸、 NaOH 等)应保存在塑料瓶内。

(3) 吸水性强的试剂(如无水碳酸钠、 NaOH 、 Na_2O_2 等)的试剂瓶口应严格密封。

(4) 相互易发生反应的试剂应分开存放,易燃与易爆的试剂应分开储存于阴凉通风、不受阳光直射的地方。

(5) 剧毒试剂(如氰化物、 HgCl_2 、 As_2O_3 等)应由专人保管,取用时严格做好记录。

实验用气体一般以高压状态储存在气体钢瓶中。在储存使用时要严格遵守有关规程,避免气体误用和造成事故。常见气体钢瓶的颜色与标志见表3。

表3 常用高压气体钢瓶的颜色与标志

气瓶名称	外表颜色	字 样	字样颜色	横条颜色
氧气瓶	天蓝	氧	黑	—
氢气瓶	深绿	氢	红	红
氮气瓶	黑	氮	黄	棕
氨气瓶	黄	氨	黑	—
乙炔气瓶	白	乙炔	红	绿

三、化学试剂的取用

1. 固体试剂的取用

要用洁净干燥的药匙取用,不能用同一药匙取不同的试剂,用过的药匙必须洗净、擦干后才能再次使用。取出试剂后立即盖紧瓶盖,不要盖错。多取的药品,不能倒回原瓶,可放在指定容器中供他人使用。一般的固体试剂可以放在干净的纸或表面皿上称量,具有腐蚀性、强氧化性或易潮解的固体不能在纸上称量。有毒药品要在教师指导下取用。往口径小的(如试管)容器中送入粉末状的固体时,可以将药品放在对折的纸片上,再将其平放,伸进容器中约 $2/3$ 处,然后将容器竖立,使试剂滑下去。图1描述了往试管内送试剂的一些方法。

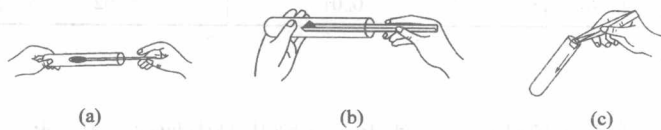


图1 往试管中送固体试剂

2. 液体试剂的取用

依照图 2, 掌握液体试剂取用的方法。

从滴瓶中取用试剂时, 滴管绝不能触及所接收的容器壁, 以免沾污药品。滴管应直立, 不要倾斜, 尤忌倒立。不准用个人的滴管到瓶中取液。装有试剂的滴管不能平放或管口向上斜放, 以免试剂流到橡皮胶头内。

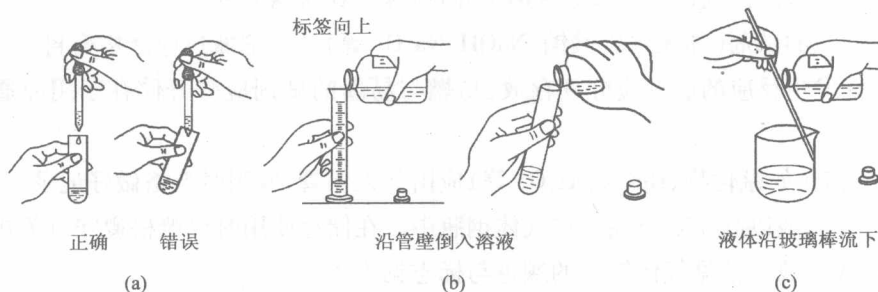


图 2 液体试剂的取用

采用倾斜法取用细口瓶内的液体试剂时, 将瓶塞倒放在桌面上, 手握住试剂瓶上贴有标签的一面, 逐渐倾斜瓶子, 缓缓倒出液体。若所用容器为烧杯, 可沿着玻璃棒注入烧杯。取出所需量后, 将试剂瓶口在容器上靠一下, 再逐渐竖起瓶子, 以免遗留在瓶口的液滴流到瓶的外壁。多取的试剂不能倒回原瓶, 可倒入指定容器内供他人使用。

四、实验用水

化学实验对水的质量有一定的要求, 纯水是最常用的纯净溶剂和洗涤剂, 可根据实验的要求选用不同规格的纯水。

1. 规格

实验室用水的级别及主要指标见表 4。

表 4 实验室用水的级别及主要指标

指标名称	一 级	二 级	三 级
pH 值范围(25℃)	—	—	5.0 ~ 7.5
电导率(25℃, $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$), $\leq$	0.1	1.0	5.0
吸光度(254nm, 1cm 光程), $\leq$	0.001	0.01	—
可溶性硅(以 SiO_2 计, $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$), $\leq$	0.01	0.02	—

2. 制备方法

(1) 蒸馏法。把自来水或较纯净的天然水在蒸馏装置中加热汽化, 水蒸气冷凝即可得蒸馏水。此法除去的是水中的非挥发性杂质和微生物等, 不能除去易溶于水的气体, 且由于蒸馏装

置的腐蚀(蒸馏装置一般用玻璃、铜及石英等材料制成),蒸馏水中仍含微量杂质。25℃时,其电阻率为 $1 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 左右,为三级水。

(2)电渗析法。电渗析法是将自来水通过阴、阳离子交换膜组成的电渗析器,在外电场的作用下,利用阴、阳离子交换膜对水中的阴、阳离子的选择透过性,使杂质离子从水中分离出来。电渗析水纯度比蒸馏水低,未除去非离子型杂质,其电阻率为 $10^4 \sim 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ (25℃)。接近三级水质量。

(3)离子交换法。离子交换法是将自来水通过装有阳离子交换树脂和阴离子交换树脂的离子交换柱,利用交换树脂中的活性基团与水中的杂质离子进行交换作用,去除水中的杂质离子。此法制得的水称为“去离子水”,其纯度较高,电阻率大于 $5 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ (25℃),未除去非离子型杂质,含有微量有机物,为三级水。

一级水基本上不含溶解或胶态离子杂质及有机物,可将二级水用石英蒸馏器进一步蒸馏,通过离子交换混合床或 $0.2 \mu\text{m}$ 的过滤膜等方法制得。二级水可含微量的无机、有机或胶态杂质,可采用蒸馏、反渗透或去离子后再蒸馏等方法制备。

3. 纯水的使用

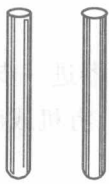
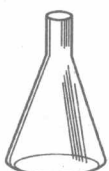
三级水适用于一般的实验室工作,如洗涤仪器、配制溶液等。二级水主要用于仪器分析实验,如原子吸收光谱、电化学分析实验等。一级水主要用于有严格要求的分析实验,包括对微粒有要求的实验,如高效液相色谱分析用水。

水的纯度越高,价格越贵。所以在保证实验要求的前提下,要注意合理用水与节约用水。

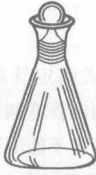
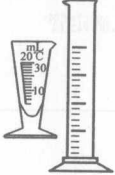
第三章 化学实验仪器

常用的化学实验仪器见表5。

表5 化学实验常用的基本仪器

仪 器	材料及规格	一 般 用 途	使用注意事项
 试管	以管口直径×管长表示,如:25mm×100mm、15mm×150mm、10mm×70mm等	反应容器,便于操作、观察,用药量少	(1)可直接加热,但不能骤冷 (2)加热时用试管夹夹持,管口不要对着人,使受热均匀,盛放液体不要超过试管容积的1/3
 离心管	分有刻度和无刻度两种,以容积表示,如:25mL、15mL、10mL等	少量沉淀的分离和辨认	不能直接用火加热,必要时可用水浴加热
 烧杯	以容积表示,如:500mL、250mL、100mL、50mL等	反应容器,用于反应物较多的反应	(1)可加热至高温,使用时注意不要使温度变化过于剧烈 (2)加热时底部应垫石棉网,使受热均匀
 烧瓶	有平底和圆底之分,以容积表示,如:2500mL、500mL、100mL、50mL等	反应容器,用于反应物较多,且需要长时间加热的反应	(1)可加热至高温,使用时注意不要使温度变化过于剧烈 (2)加热时底部应垫石棉网,使受热均匀
 锥形瓶(三角瓶)	以容积表示,如:250mL、100mL、50mL等	反应容器,振荡比较方便,适用于滴定操作	(1)可加热至高温,使用时注意不要使温度变化过于剧烈 (2)加热时底部应垫石棉网,使受热均匀

续表

仪 器	材料及规格	一 般 用 途	使用注意事项
 碘量瓶	以容积表示, 如: 250mL、100mL、50mL 等	用于与碘量法有关的容量分析, 也可用于其他滴定分析	(1) 塞子及瓶口边缘的磨砂部分应注意勿擦伤, 以免产生漏隙 (2) 滴定时打开塞子, 用蒸馏水将瓶口及塞子上的碘洗入瓶中
 量杯和量筒	以所能量度的最大容积表示, 量筒: 如 250mL、100mL、50mL、10mL 等 量杯: 如 100mL、50mL、10mL 等	用于液体体积计量	(1) 不能加热 (2) 不可作溶液配制的容器使用
 吸量管和移液管	以所能量取的最大容积表示, 吸量管: 如 10mL、5mL、1mL 等 移液管: 如 100mL、50mL、10mL、2mL 等	用于精确量取一定体积的液体	使用前洗涤干净, 用待吸液润洗
 容量瓶	以容积表示, 如: 1000mL、250mL、100mL、50mL、25mL 等	用于配制准确浓度的溶液	(1) 不能受热 (2) 不能在其中溶解固体
 漏斗	以口径和漏斗颈长表示, 如: 6cm 长颈漏斗、4cm 短颈漏斗等	用于过滤或倾注液体	不能用火直接加热, 必要时可用水浴漏斗套加热